

- TCVN 5716-2:2017, ISO 6647-2:2015. Tiêu chuẩn quốc gia về Gạo - Xác định hàm lượng amylose - Phần 2: Phương pháp thông dụng
- Aytunga E. Arik Kibar*, İlknur Gönenç, Ferhunde Us, 2009. Gelatinization of waxy, normal and high amylose corn starches. *GIDA* (2010), 35 (4): 237-244.
- Fan LJ, Quan LY, Leng XD, Guo XY, Hu WM, 2008. Molecular evidence for post-domestication selection in the Waxy gene of Chinese waxy maize. *Mol Breed.*, 22: 329-338.
- Mohammad Irfan *et al.*, 2013. Modification of CTAB protocol for maize genomic DNA extraction. *Research journal of biotechnology*, 8 (1): 41-45.
- Shure M., S.Wessler, N.Fedoroff, 1983. Molecular identification and isolation of the *Waxy* locus in maize. *Cell Volume* 35, Issue 1, November 1983, Pages 225-233.
- Nelson, O.E., and Rines, H.W., 1962. The enzymatic deficiency in waxy mutant of maize. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 9: 297-300.
- Wajira S. Ratnayake and David S. Jackson, 2006. Gelatinization and Solubility of Corn Starch during Heating in Excess Water: New Insights. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (10): 3712-3716; doi: 10.1021/jf0529114.
- Xu S, Yang Z, Zhang E, Jiang Y, Pan L, et al, 2014. Nucleotide Diversity of Maize ZmBT1 Gene and Association with Starch Physicochemical Properties. *PLoS ONE* 9(8): e103627. doi:10.1371/journal.pone.0103627.

Determination of amylose content, gelatinization temperature and *waxy1* gene sequencing of local maize accessions in Vietnam Crop National Genebank

Tran Thi Thu Hoai, Nguyen Thi Lan Hoa, Bui Thi Thu Giang,
Nguyen Thi Bich Thuy, Dinh Bach Yen

Abstract

In this report, the amylose content and gelatinization temperature of 200 accessions selected from the local maize collection were determined. The results showed that there was a great diversity in amylose content and gelatinization temperature. The amylose content ranged from 1.07 - 27.99%, of which 39.2% belonging to waxy corn group had amylose content below 6.0%. The gelatinization temperature of these accessions varied from 63.5 - 71.9°C. It is noted that waxy corn accession have higher gelatinization temperature than those having higher amylose content. Survey of allele variation of *waxy1* gene among 35 local maize accessions showed that there were 3 Haplotypes identified with a total of 23 SNPs and 13 InDels. Among them, 10 accessions belonged to Haplotype 1; 21 accessions belonged to Haplotype 3 and 04 accession belonged to Haplotype 3. All of the accessions that belonged to Haplotype 1 have 01 InDel in exon 10 with deleting of 15 nucleotides and have low amylose content (waxy maize group). InDel of Haplotype 1 seems to be correspondent to low amylose content in Vietnamese local maize collection, which might need further research to understand this relationship to this trait in maize.

Keywords: Amylose content, ecological region, gelatinization temperature, local maize varieties, *waxy1*

Ngày nhận bài: 28/8/2020

Ngày phản biện: 08/9/2020

Người phản biện: TS. Trần Danh Sửu

Ngày duyệt đăng: 02/10/2020

ĐÁNH GIÁ TỐC ĐỘ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG CÁC MÔ HÌNH ÁP DỤNG GÓI KỸ THUẬT CANH TÁC LÚA TIÊN TIẾN TRÊN BỐN TIỂU VÙNG SINH THÁI TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Kim Thu¹, Hồ Nguyễn Hoàng Phúc¹,
Dương Nguyễn Thanh Lịch¹, Vũ Ngọc Minh Tâm¹, Trần Ngọc Thạch¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu tiến hành đánh giá tốc độ phát thải khí nhà kính trên các mô hình áp dụng gói kỹ thuật canh tác lúa tiên tiến ở các tiểu vùng sinh thái tại ĐBSCL từ năm 2017 - 2018. Nghiên cứu được thực hiện trên quy mô 15 ha/mô hình, mẫu khí thải được thu 3 điểm/mô hình ở ruộng mô hình và ruộng đối chứng vào các thời điểm: sau mỗi

¹ Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long

lần bón phân một ngày; lúa 55 - 60 ngày sau sạ và sau khi thu hoạch lúa 1 tuần. Kết quả cho thấy: Phát thải khí nhà kính CH_4 và N_2O trên ruộng lúa trong vụ Đông Xuân 2017 - 2018, Hè Thu 2018 và Thu Đông 2018 tại 4 tiểu vùng sinh thái có sự biến động khác nhau giữa lượng khí CH_4 và N_2O . Tốc độ phát thải khí CH_4 và N_2O ($\text{mg}/\text{m}^2/\text{ngày}$) khi không canh tác lúa tại 4 tiểu vùng sinh thái đều thấp hơn so với đang canh tác lúa. Sau khi thu hoạch trên ruộng không có lúa, ngưng cung cấp phân bón, đồng thời mực nước trên ruộng được rút khô trước đó để thu hoạch lúa điều này dẫn đến lượng khí CH_4 và N_2O tại thời điểm sau thu hoạch lúa 1 tuần giảm hơn so với thời điểm đang canh tác lúa. Tiềm năng làm ấm lên toàn cầu ($\text{tCO}_2\text{e}/\text{ha}$) ở mô hình tiên tiến tại các tiểu vùng sinh thái đều giảm so với các mô hình canh tác theo nông dân địa phương. Như vậy, kết quả nghiên cứu cho thấy biện pháp canh tác tiên tiến góp phần giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp hiệu quả hơn biện pháp canh tác truyền thống.

Từ khóa: Khí CH_4 , khí N_2O , tiềm năng ấm lên toàn cầu, tiểu vùng sinh thái

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các khí nhà kính quan trọng liên quan đến nông nghiệp là CO_2 , CH_4 và N_2O (Snyder *et al.*, 2009). Trong hệ thống canh tác lúa nước, một lượng lớn khí gây hiệu ứng nhà kính đã phát thải vào khí quyển như CO_2 , CH_4 và một lượng nhỏ khí N_2O . Nguồn gây phát thải chủ yếu trong trồng lúa nước là do lạm dụng phân hóa học làm tỷ lệ phân thất thoát cao gây ô nhiễm đất và phát thải nitrous oxide (N_2O), các điều kiện môi trường ảnh hưởng việc sản sinh khí CH_4 bao gồm sa cấu đất (Neue *et al.*, 1994), phương thức canh tác như việc quản lý nước (Inubushi *et al.*, 1990; Wassmann *et al.*, 2000) và giữ nước thường xuyên trong ruộng (Reddy, 1987). Mật độ cây trồng (Yuchun *et al.*, 2011) gây phát thải CH_4 , N_2O và đốt phụ phẩm, rơm rạ sau thu hoạch gây phát thải khí carbonic (CO_2). Tuy nhiên, các kỹ thuật canh tác trên từng vùng sinh thái có ảnh hưởng như thế nào đến phát thải khí nhà kính trong canh tác nông nghiệp cũng là vấn đề cần được quan tâm giải quyết. Do đó “Đánh giá tốc độ phát thải khí nhà kính trong các mô hình áp dụng gói kỹ thuật canh tác lúa tiên tiến ở 4 tiểu vùng sinh thái ĐBSCL” nhằm đánh giá ảnh hưởng của các kỹ thuật canh tác này đến phát thải khí nhà kính so với canh tác theo truyền thống làm cơ sở khuyến cáo canh tác lúa giảm phát thải khí nhà kính vào sản xuất.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Sử dụng hệ thống buồng khép kín (gồm phần để có đường kính 50 cm, cao 30 cm; buồng có thể tích 100 lít) để thu mẫu khí CH_4 và N_2O . Nhiệt kế, lọ thủy tinh 15 ml, máy sắc ký khí (GC-SRI 8610C), quạt, xi lanh, giống lúa OM 5451, OM 4900, phân ure (46%N), DAP (18N-46% P_2O_5), KCl (60% K_2O)...

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu theo dõi trong 3 vụ Đông Xuân 2017 - 2018, Hè Thu 2018 và Thu Đông 2018 trên các tiểu vùng sinh thái: phù sa ngọt (An Giang - canh tác

3 vụ lúa/năm; Cần Thơ - canh tác 2 vụ lúa/năm), phèn (Hậu Giang) và mặn (Sóc Trăng). Mẫu khí được thu 3 điểm/mô hình ở các ruộng mô hình tiên tiến (MHTT) và mô hình đối chứng (MHĐC) theo tập quán canh tác của từng địa phương. Trên các tiểu vùng phù sa ngọt và vùng phèn sử dụng giống lúa OM5451, tiểu vùng mặn sử dụng giống OM4900, biện pháp làm đất giống nhau trên hai mô hình. Ở các tiểu vùng sinh thái trên MHTT mật độ sạ từ 80 - 100 kg/ha, công thức phân bón (80 - 100) N - 40 P_2O_5 - 30 K_2O kg/ha, quản lý nước khô ngập xen kẽ và 160 - 200 kg/ha, (112-120) N - (46 - 99) P_2O_5 - (21 - 57) K_2O kg/ha, quản lý nước ngập liên tục, tương ứng trên MHĐC.

Chỉ tiêu theo dõi: đo phát thải khí CH_4 và N_2O .

2.2.2. Phương pháp lấy và phân tích mẫu khí

Mẫu khí được lấy để đánh giá khả năng phát thải khí trên đồng lúc có lúa sinh trưởng so với lúc trên đồng không có lúa. Số lần thu mẫu khí: 5 lần, cụ thể: 3 lần đầu lấy mẫu 1 ngày sau mỗi đợt bón phân (bón phân đợt 1: 8 - 11 ngày sau sạ; đợt 2: 21 - 26 ngày sau sạ; và đợt 3: 41 - 46 ngày sau sạ); lần 4: lúa 55 - 60 ngày sau sạ và lần 5: sau khi thu hoạch lúa 1 tuần. Thu mẫu khí từ 8 - 10 h sáng vào các thời điểm 0, 10, 20 và 30 phút thông qua hệ thống buồng khép kín, các mẫu khí được lấy mẫu cùng một thời điểm. Trước khi lấy các mẫu khí, thùng lấy mẫu được đặt trên đế thành một hệ thống kín để tránh không khí không bị khuếch tán vào trong hay ra ngoài thùng; trong thùng có gắn quạt để đảo khí, một nhiệt kế để xác định nhiệt độ và dùng xi lanh rút khí và được trữ trong lọ có thể tích 15 ml đã được hút chân không. Khí CH_4 được phân tích bằng đầu dò ion hóa ngọn lửa (FID), khí N_2O được phát hiện bởi đầu dò electron (ECD) trên máy sắc ký khí tại Bộ môn Khoa học đất và Vi sinh, Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel và chương trình thống kê STAR (Statistical Tool for Agricultural Research) để tính toán tốc độ phát thải khí trên các

mô hình khác biệt ở mức ý nghĩa $\leq 5\%$. Tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) được tính bằng lượng khí CO_{2e} quy đổi từ khí CH₄ và N₂O như sau: GWP (kgCO_{2e}/ha) = CH₄ (kg/ha) x 28 + N₂O (kg/ha) x 265.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 10 năm 2017 đến tháng 10 năm 2018 tại tỉnh An Giang, TP. Cần Thơ, tỉnh Hậu Giang và tỉnh Sóc Trăng.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tốc độ phát thải khí khi canh tác lúa so với không canh tác lúa

- Tiểu vùng Phù sa ngọt, canh tác 3 vụ lúa/năm:

Trong vụ Đông Xuân tốc độ phát thải khí CH₄ giảm từ 92,8 - 94,8%, khí N₂O giảm từ 66,5 - 69,1%. Vụ Hè Thu 2018, tốc độ phát thải khí CH₄ giảm từ 4,10 - 55,2%, khí N₂O giảm từ 10,8 - 15,1%. Lượng phát thải khí CH₄ và N₂O khi không canh tác lúa vẫn còn cao các mô hình nguyên nhân do sau khi thu hoạch lúa 3 ngày, nông dân đã cho nước ngập ruộng để chặn cỏ dại. Có lẽ đây là nguyên nhân góp phần làm tăng lượng khí CH₄ và N₂O phát thải. Do đó, đây cũng là yếu tố cần được nghiên cứu đánh giá về khía cạnh phát thải khí nhà kính trong canh tác lúa. Trong vụ Thu Đông 2018 tốc độ phát thải khí CH₄ giảm từ 91,6 - 96,8% (Bảng 1).

Bảng 1. Tốc độ phát thải khí khi canh tác lúa so với không canh tác lúa (Tiểu vùng Phù sa ngọt, canh tác 3 vụ lúa/năm tại An Giang)

Đơn vị tính: mg/m²/ngày

Hiện trạng	Mô hình Đối chứng		Giảm so với canh tác lúa (%)		Mô hình Tiên tiến		Giảm so với canh tác lúa (%)	
	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
<i>Đông Xuân 2017 - 2018</i>								
Canh tác lúa	210	2,53	-	-	138	2,08	-	-
Không canh tác lúa	11,0	0,85	94,8	66,4	9,92	0,64	92,8	69,1
<i>Giá trị T</i>	6,65	19,3	-	-	3,99	3,13	-	-
<i>P</i>	**	***	-	-	*	*	-	-
<i>Hè Thu 18</i>								
Canh tác lúa	133	3,10	-	-	121	2,49	-	-
Không canh tác lúa	127	2,64	4,10	15,1	54,2	2,22	55,2	10,8
<i>Giá trị T</i>	0,29	2,62	-	-	6,35	1,28	-	-
<i>P</i>	ns	ns	-	-	**	ns	-	-
<i>Thu Đông 2018</i>								
Canh tác lúa	101	4,09	-	-	62,5	3,53	-	-
Không canh tác lúa	3,18	3,78	96,8	7,63	5,22	3,58	91,6	-
<i>Giá trị T</i>	11,7	5,69	-	-	11,8	-0,74	-	-
<i>P</i>	***	**	-	-	***	ns	-	-

Ghi chú: Bảng 1, 2, 3, 4: Tốc độ phát thải khí canh tác lúa: tính trung bình phát thải khí (mg/m²/ngày) của các lần thu mẫu khí trong vụ canh tác; Tốc độ phát thải khí khi không canh tác lúa: là phát thải khí (mg/m²/ngày) sau khi thu hoạch lúa 1 tuần; ns: không khác biệt; *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $\leq 0,05\%$; **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $\leq 0,1\%$.

- Tiểu vùng Phù sa ngọt, canh tác 2 vụ lúa/năm: So sánh tốc độ phát thải khí CH₄ và N₂O trong thời điểm canh tác lúa và không canh tác lúa trong vụ Đông Xuân 2017-2018 cho thấy, tốc độ phát thải khí CH₄ giảm từ 78,8 - 83,3%, tốc độ phát thải khí

N₂O giảm từ 40,2 - 40,5%, trong vụ Hè Thu 2018 tốc độ khí CH₄ giảm 93,9 - 95,5%, tốc độ phát thải khí N₂O giảm từ 69,6 - 76,5% ở hai mô hình canh tác (Bảng 2).

Bảng 2. Tốc độ phát thải khí khi canh tác lúa so với không canh tác lúa (Tiểu vùng Phù sa ngọt, canh tác 2 vụ lúa/năm tại Cần Thơ)

Đơn vị tính: mg/m²/ngày

Hiện trạng	Mô hình Đối chứng		Giảm so với canh tác lúa (%)		Mô hình Tiên tiến		Giảm so với canh tác lúa (%)	
	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
<i>Đông Xuân 2017 - 2018</i>								
Canh tác lúa	150	1,79	-	-	119	1,59	-	-
Không canh tác lúa	31,7	1,07	78,8	40,5	19,9	0,95	83,3	40,2
Giá trị T	3,26	2,81	-	-	3,33	8,68	-	-
P	*	ns	-	-	*	**	-	-
<i>Hè Thu 2018</i>								
Canh tác lúa	222	2,72	-	-	180	2,80	-	-
Không canh tác lúa	9,92	0,64	95,5	76,5	11,0	0,85	93,9	69,6
Giá trị T	7,41	6,87	-	-	11,8	5,68	-	-
P	**	**	-	-	***	**	-	-

Tiểu vùng Phèn, canh tác 2 vụ lúa/năm: Tốc độ phát thải khí CH₄ và N₂O trong thời điểm canh tác lúa và không canh tác lúa giảm từ 66,8 - 79,2% và 43,4 - 44,8% trong vụ Đông Xuân 2018, giá trị này lần lượt là 66,8 - 77,6% và 15,6 - 15,9% trong vụ Hè Thu 2018 trên hai mô hình canh tác (Bảng 3).

Bảng 3. Tốc độ phát thải khí khi canh tác lúa so với không canh tác lúa (Tiểu vùng Phèn, canh tác 2 vụ lúa/năm tại Hậu Giang)

Đơn vị tính: mg/m²/ngày

Hiện trạng	Mô hình Đối chứng		Giảm so với canh tác lúa (%)		Mô hình Tiên tiến		Giảm so với canh tác lúa (%)	
	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
<i>Đông Xuân 2017 - 2018</i>								
Canh tác lúa	160	2,04	-	-	126	1,61	-	-
Không canh tác lúa	33,4	1,12	79,2	44,8	42,0	0,91	66,8	43,4
Giá trị T	5,62	5,95	-	-	3,19	2,91	-	-
P	**	**	-	-	*	ns	-	-
<i>Hè Thu 2018</i>								
Canh tác lúa	241	2,12	-	-	150	2,52	-	-
Không canh tác lúa	54,0	1,79	77,6	15,6	50,1	2,12	66,6	15,9
Giá trị T	7,12	0,90	-	-	5,61	1,07	-	-
P	**	ns	-	-	**	ns	-	-

Tiểu vùng Mặn, canh tác 2 vụ lúa/năm: Tốc độ phát thải khí CH₄ và N₂O trong thời điểm canh tác lúa và không canh tác lúa giảm từ 82,3 - 85,6% và 69,5 - 75,6% trong vụ Đông Xuân 2018; từ 84,7 - 87,1% và 65,9 - 80,6% trong vụ Hè Thu 2018 trên hai mô hình canh tác (Bảng 4).

Như vậy, tốc độ phát thải khí CH₄ và N₂O khi không canh tác lúa trên hai mô hình tiên tiến và mô hình đối chứng đều thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với đang canh tác lúa qua các vụ canh tác. Tỷ lệ giảm phát thải khí CH₄ và N₂O thay đổi khác nhau tùy theo mùa vụ canh tác. Trên ruộng lúa, phát thải khí

CH₄ chủ yếu thông qua hệ thống biểu bì của cây lúa (Schütz *et al.*, 1989) và phát thải khí N₂O chịu ảnh hưởng chủ yếu của thành phần nitơ có trong phân bón (Park *et al.*, 2012), bên cạnh đó sự phát thải của hai loại khí này cũng chịu ảnh hưởng của mực nước ruộng trong suốt quá trình canh tác. Do đó, sau khi thu hoạch trên ruộng không có lúa, ngưng cung cấp phân bón đồng thời mực nước trên ruộng được rút khô trước đó để thu hoạch lúa điều này dẫn đến lượng khí CH₄ và N₂O tại thời điểm không canh tác lúa giảm hơn so với khi canh tác lúa.

Bảng 4. Tốc độ phát thải khí khi canh tác lúa so với không canh tác lúa (Tiểu vùng Mặn, canh tác 2 vụ lúa/năm tại Sóc Trăng)

Đơn vị tính: mg/m²/ngày

Hiện trạng	Mô hình Đối chứng		Giảm so với canh tác lúa (%)		Mô hình tiên tiến		Giảm so với canh tác lúa (%)	
	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
<i>Đông Xuân 2017 - 2018</i>								
Canh tác lúa	673	1,57	-	-	523	1,39	-	-
Không canh tác lúa	97,2	0,48	85,6	69,5	92,4	0,34	82,3	75,6
<i>Giá trị T</i>	18,7	3,26			7,07	18,5		
<i>P</i>	***	*			**	***		
<i>Hè Thu 2018</i>								
Canh tác lúa	707	1,32	-	-	563	2,06	-	-
Không canh tác lúa	108	0,45	84,7	65,9	72,4	0,40	87,1	80,6
<i>Giá trị T</i>	10,0	6,67	-	-	11,6	7,45	-	-
<i>P</i>	***	**	-	-	***	**	-	-

3.2. Tổng phát thải khí CH₄, N₂O và tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (GWP)

Mỗi khí nhà kính (CH₄, N₂O, CO₂...) có khả năng gây ấm lên toàn cầu khác nhau, để có thể so sánh giữa các nguồn phát thải cần phải quy các khí khác nhau về một giá trị tương đương.

Tiểu vùng Phù sa ngọt, canh tác 3 vụ lúa/năm: Tổng phát thải khí CH₄ và N₂O ở MHTT đều thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với MHĐC. Đối với tổng phát thải khí CH₄ sự khác biệt này thể hiện rõ trong vụ Đông Xuân và Thu Đông trong khi khí N₂O sự khác biệt thể hiện ở vụ Hè Thu và Thu Đông. Tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (GWP) của MHTT giảm từ 11,3 - 32,5% so với MHĐC biến động theo từng vụ (Bảng 5).

Tiểu vùng Phù sa ngọt, tiểu vùng Phèn và tiểu vùng Mặn canh tác 2 vụ lúa/năm: Qua 2 vụ canh tác, tổng phát thải khí CH₄ trên MHTT khác biệt có ý nghĩa thống kê so với MHĐC, ngược lại chưa có sự khác biệt về tổng phát thải khí N₂O trên hai mô hình canh tác. Tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (GWP) của MHTT trên tiểu vùng Phù sa ngọt giảm (19,2 - 19,8%), tiểu vùng Phèn giảm (21,3 - 21,9) và tiểu vùng Mặn giảm (19,3 - 21,7) đồng thời có ý nghĩa thống kê so với MHĐC (Bảng 6, 7, 8). Trong canh tác lúa, N₂O cũng là một nguồn tạo ra khí nhà kính nhưng lượng phát thải này thường thấp (Sander *et al.*, 2014), trong nghiên cứu này mặc dù phát thải N₂O là không khác biệt nhưng GWP khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 mô hình canh tác. Do đó, cho

thấy tiềm năng ấm lên toàn cầu khác biệt trong canh tác lúa phần lớn chịu ảnh hưởng chủ yếu bởi phát thải khí CH₄.

Bảng 5. Tổng phát thải khí CH₄, N₂O và tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (GWP) (Tiểu vùng Phù sa ngọt, canh tác 3 vụ lúa/năm tại An Giang)

Mô hình	CH ₄ (kg/ha)	N ₂ O (kg/ha)	GWP (tấn CO _{2e} /ha)	Giảm so với Đối chứng (%)
<i>Đông Xuân 2017 - 2018</i>				
Đối chứng	187	2,42	5,89	-
Tiên tiến	123	1,94	3,95	32,9
<i>Giá trị T</i>	80,9	1,17	16,0	-
<i>P</i>	***	ns	***	-
<i>Hè Thu 2018</i>				
Đối chứng	109	2,60	3,73	-
Tiên tiến	99,2	2,07	3,33	10,9
<i>Giá trị T</i>	2,67	4,51	5,21	-
<i>P</i>	ns	**	*	-
<i>Thu Đông 2018</i>				
Đối chứng	74,2	4,61	3,30	-
Tiên tiến	48,7	3,75	2,36	28,6
<i>Giá trị T</i>	3,13	5,50	6,48	-
<i>P</i>	*	**	*	-

Ghi chú (Bảng 5, 6, 7, 8): ns: không khác biệt; *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa ≤ 0,05%; **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa ≤ 0,1%; GWP: tiềm năng làm ấm lên toàn cầu.

Bảng 6. Tốc độ phát thải khí CH₄, N₂O và tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (GWP) (Tiểu vùng Phù sa ngọt, canh tác 2 vụ lúa/năm tại Cần Thơ)

Mô hình	CH ₄ (kg/ha)	N ₂ O (kg/ha)	GWP (tấn CO _{2e} /ha)	Giảm so với ĐC (%)
<i>Đông Xuân 2017 - 2018</i>				
Đối chứng	140	1,69	4,38	-
Tiên tiến	111	1,50	3,53	19,4
Giá trị T	3,72	1,90	4,55	-
P	*	ns	*	-
<i>Hè Thu 2018</i>				
Đối chứng	206	2,54	5,92	-
Tiên tiến	162	2,35	4,75	20,0
Giá trị T	4,80	0,52	6,08	-
P	**	ns	*	-

Bảng 7. Tốc độ phát thải khí CH₄, N₂O và tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (GWP) (Tiểu vùng Phèn, canh tác 2 vụ lúa/năm tại Hậu Giang)

Mô hình	CH ₄ (kg/ha)	N ₂ O (kg/ha)	GWP (tấn CO _{2e} /ha)	Giảm so với ĐC (%)
<i>Đông Xuân 2017-2018</i>				
Đối chứng	129	1,58	4,02	-
Tiên tiến	101	1,27	3,17	21,4
Giá trị T	5,95	2,09	4,80	-
P	**	ns	*	-
<i>Hè Thu 2018</i>				
Đối chứng	214	1,56	6,40	-
Tiên tiến	163	1,55	4,98	22,2
Giá trị T	3,17	0,12	5,39	-
P	*	ns	*	-

Như vậy, qua kết quả nghiên cứu khí nhà kính qua các vụ canh tác trên các vùng sinh thái khác nhau với các biện pháp tiên tiến như giảm lượng giống gieo sạ, giảm lượng phân bón,... cho thấy hiệu quả rõ rệt về mặt giảm phát thải khí nhà kính so với biện pháp canh tác theo truyền thống của nông dân như: gieo sạ dày, bón thừa phân đạm, canh tác lúa tưới ngập thường xuyên,... đã và đang là nguyên nhân phát thải khí nhà kính, nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Huỳnh Quang Tín và cộng tác viên (2015). Theo Phạm Quang Hà và cộng tác viên (2013), mỗi năm có 40 - 60% lượng phân bón đã mất đi trong các hệ thống canh tác, không những gây lãng phí mà còn làm ô nhiễm môi trường,

tăng phát thải KNK. Trong sản xuất trồng trọt, chế độ nước và sử dụng phân bón có ảnh hưởng rất lớn đến mức phát thải KNK, đặc biệt là khí N₂O và CH₄. Những giải pháp được nhắc đến nhiều và khả thi nhất là tiết kiệm phân bón, giảm lượng phân hoá học từ 10 đến 15%, bón phân cân đối và sử dụng hài hoà các nguồn phân bón khác nhau, kể cả vô cơ và hữu cơ; tái sử dụng rơm rạ và tưới tiết kiệm nước và sử dụng các biện pháp tưới tiêu xen kẽ và nhiều biện pháp kỹ thuật tiềm năng khác.

Bảng 8. Tốc độ phát thải khí CH₄, N₂O và tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (GWP) (Tiểu vùng mặn, canh tác 2 vụ lúa/năm tại Sóc Trăng)

Mô hình	CH ₄ (kg/ha)	N ₂ O (kg/ha)	GWP (tấn CO _{2e} /ha)	Giảm so với ĐC (%)
<i>Đông Xuân 2017-2018</i>				
Đối chứng	660	1,38	18,9	-
Tiên tiến	516	1,16	14,8	21,7
Giá trị T	3,07	1,58	4,60	-
P	*	ns	*	-
<i>Hè Thu 2018</i>				
Đối chứng	690	1,18	19,6	-
Tiên tiến	547	1,71	15,8	19,7
Giá trị T	5,23	1,75	6,00	-
P	**	ns	*	-

IV. KẾT LUẬN

Qua kết quả đo phát thải khí nhà kính CH₄ và N₂O trên ruộng lúa trong vụ Đông xuân 2017 - 2018 và Hè Thu 2018 và Thu Đông 2018 tại 4 tiểu vùng sinh thái khác cho thấy có sự biến động khác nhau giữa lượng khí CH₄ và N₂O tại các điểm thu mẫu, tốc độ phát thải khí CH₄ và N₂O sau khi thu hoạch lúa 1 tuần tại 4 tiểu vùng sinh thái đều thấp hơn tốc độ phát thải khí CH₄ và N₂O trung bình trong suốt thời gian canh tác lúa. Tiềm năng làm ấm lên toàn cầu (tCO_{2e}/ha) ở mô hình canh tác tiên tiến của Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long tại các tiểu vùng sinh thái đều giảm so với mô hình canh tác theo nông dân địa phương. Phát thải khí nhà kính được giảm rõ rệt khi áp dụng các biện pháp canh tác giảm lượng giống lúa, giảm lượng phân bón sử dụng kết hợp quản lý nước ngập khô xen kẽ. Như vậy, kết quả nghiên cứu cho thấy biện pháp canh tác lúa tiên tiến góp phần giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp hiệu quả hơn biện pháp canh tác truyền thống.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này thuộc đề tài “Nghiên cứu xây dựng gói kỹ thuật canh tác tiên tiến trong sản xuất lúa tại các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long” thuộc dự án KH&CN: “Công nghệ chọn tạo, sản xuất giống lúa phẩm chất cao và kỹ thuật canh tác tiên tiến đạt năng suất, chất lượng cao” nhằm thực hiện việc phát triển Sản phẩm quốc gia: “Sản phẩm lúa gạo Việt Nam chất lượng cao, năng suất cao”. Nguồn kinh phí do Bộ Nông nghiệp và PTNT cấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Quang Hà, Vũ Thắng, Nguyễn Thị Khánh, Kimio Ito, Koichi Endoh, Kazuyuki Inubushi, 2013. Đánh giá mức độ phát thải CH₄ từ đất phù sa sông Hồng đất xám bạc màu trồng lúa ở miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn* (ISSN 1859 - 4581), (3): 37-40.
- Huỳnh Quang Tín, Trần Thị Huyền Trang, Võ Văn Bình, Trần Kim Tính, Nguyễn Văn Sánh, 2015. Ảnh hưởng của kỹ thuật tưới nước đến năng suất và phát thải khí CH₄ trong sản xuất lúa tại Gò Công Tây, Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, (38): 55-63.
- Inubushi, K., Umebayashi, and H. W., 1990. Control of methane emission from paddy soil. Paper Presented at 14th International Congress of Soil Science, Kyoto, August 1990.
- Neue H. U., Latin, R. S., Wassmann, R., Aduna, J. B., Alberto, C. R. and A. M. J. F., 1994. Methane emission from rice soils of the Philippines. In: *CH₄ and N₂O: Global Emissions and Controls from Rice Fields and Other Agricultural and Industrial Sources* (Eds Minami K, Mosier A, Sass R), Yokendo Publishers, Tokyo, pp. 55-63.
- Park, S., Croteau, P., Boering, K.A., Etheridge, D.M., Ferretti, D., Fraser, P.J., Kim, K.-R., Krummel, P.B., Langenfelds, R.L., Van Ommen, T.D., Steele, L.P., and Trudinger, C.M., 2012. Trends and seasonal cycles in the isotopic composition of nitrous oxide since 1940. *Nature Geosci.*, 5: 261-265, doi:10.1038/ngeo1421, 2012.
- Reddy, K. R., 1987. The effect of flooding on physical, chemical, and microbiological properties of Histosols. In G. H. Snyder (Ed.) *Agricultural Flooding of Organic Soils. Agric. Expt. Sta. Bull.*, 870: 7-22.
- Sander BO, Wassmann R, Siopongco JDLC, 2014. *Water-saving techniques: potential, adoption and empirical evidence for mitigating greenhouse gas emissions from rice production*, Hoanh CT, Smakhtin V, Johnston T Eds, *Climate Change and Agricultural Water Management in Developing Countries*. 193-207. CABI Climate Change Series, CABI Publishing, Wallingford.
- Schütz, H., A. Holzapfel-Pschorn, R. Conrad, H. Rennenberg, and W. Seiler, 1989. A three-year continuous record on the influence of daytime season and fertilizer treatment on methane emission rates from an Italian rice paddy field. *Journal of Geophysical Research*, 94: 16405-16416.
- Snyder C.S., T.W. Bruulsema, T.L. Jensen, P. E. F., 2009. Review of greenhouse gas emissions from crop production systems and fertilizer management effects. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 133: 247-266.
- Wassmann, R., R.S. Lantin, H.U. Neue, L.V. Buendia, T. M. C. and Y. L., 2000. Mitigation options and future research needs. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 58: 23-36.
- Yuchun Ma, Jingyang Wang, Wei Zhou, X. Y. and Z. X., 2011. Greenhouse gas emission during the seeding stage of rice agriculture as by cultivate type and crop density. *Biology and Fertility of Soils*, 48 (5): 589-595, doi: 10.1007/s00374-011-0656-z.

Evaluation of greenhouse gas emission rate from rice fields applied advanced technique on 4 ecological subregions in the Mekong Delta

Nguyen Kim Thu, Ho Nguyen Hoang Phuc,
Duong Nguyen Thanh Lich, Vu Ngoc Minh Tam, Tran Ngoc Thach

Abstract

Study was carried out to evaluate the greenhouse gas emission rate in model applied advanced technique for rice cultivation in sub ecoregions in the Mekong Delta from 2017 - 2018. The research was conducted on a scale of 15 ha/model; gas emission was collected from 3 sites/model and field control at different rice development stage: One day after fertilizing, at 55 - 60th day after sowing and one week after harvesting. The results showed that: CH₄ and N₂O greenhouse gas emissions on rice fields in the Winter-Spring crop of 2017 - 2018 and Summer-Autumn crop of 2018 and Autumn-Winter of 2018 in 4 ecological sub-regions had different fluctuations between the amount of CH₄ and N₂O at the sampling sites. The rate of CH₄ and N₂O emissions 1-week (mg/m²/day) after harvesting in 4 ecological sub-regions was lower than the rate of CH₄ and N₂O emission during rice cultivation. After harvesting, there was

not rice in the field, the fertilizer was not supplied and there not water the water level in the field was withdrawn previously to harvest rice, leading to the amount of CH_4 and N_2O at 1-week after harvesting decreased compared to the time of rice cultivation. Total greenhouse gas emissions for the whole season (or global warming potential in tCO_2e/ha) in the improved model in ecological sub-regions was reduced in comparison to farmer's cultivation. Thus, the research results showed that advanced rice cultivation methods contribute to reducing greenhouse gas emissions in agriculture more effectively than traditional farming methods.

Keywords: CH_4 gas, N_2O gas, global warming potential, ecological sub-region

Ngày nhận bài: 06/9/2020
Ngày phản biện: 20/9/2020

Người phản biện: PGS. TS. Mai Văn Trịnh
Ngày duyệt đăng: 25/11/2020

HOÀN THIỆN PHƯƠNG PHÁP BIẾN NẠP GEN QUA VI KHUẨN *Agrobacterium* SỬ DỤNG MÔ SẼO PHÔI HOÁ CHO GIỐNG LÚA J02 VÀ ĐS1

Hoàng Thị Giang¹, Vũ Thị Hương¹, Trần Hiền Linh¹

TÓM TẮT

Tiến hành nghiên cứu tối ưu phương pháp tạo mô sẹo phôi hóa và tái sinh cây cho hoàn thiện quy trình biến nạp gen thông qua vi khuẩn *Agrobacterium* cho hai giống lúa *Japonica* J02 và ĐS1. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô sẹo phát sinh trên nền môi trường NB cho kích thước mô sẹo phôi hoá lớn hơn trên nền môi trường MS. Cấu trúc khối mô sẹo to và tỷ lệ tạo mô sẹo đạt trên 89%, thích hợp cho biến nạp gen. Nền môi trường NB kết hợp chiếu sáng 12 h cho tỷ lệ tái sinh cao nhất. Để đồng nuôi cấy mô sẹo phôi hoá, mật độ quang vi khuẩn 0,3 được xác định là thích hợp nhất. Đánh giá được biểu hiện của gen *GUS* ở mô sẹo chuyển gen và cây chuyển gen tái sinh, điều đó chứng tỏ hiệu quả của quy trình biến nạp. Hiệu quả biến nạp gen ở hai giống lúa nghiên cứu đạt 60,0 - 66,94%.

Keywords: *Agrobacterium*, biến nạp gen, lúa *Japonica*, mô sẹo phôi hoá

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa là cây lương thực quan trọng nhất của Việt Nam với sản lượng dự kiến năm 2020 đạt 43,5 triệu tấn thóc, xuất khẩu 6,5 - 6,7 triệu tấn gạo (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2020). Việt Nam là nước xuất khẩu gạo thứ 3 trên thế giới, chiếm gần 20% thị phần toàn cầu, góp phần quan trọng vào việc ổn định an ninh lương thực khu vực và thế giới. Tuy nhiên, sản xuất lúa gạo ở nước ta đang phải đối mặt với rất nhiều thách thức như áp lực tăng năng suất do dân số tăng nhanh, diện tích canh tác bị thu hẹp và những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đã gây ra những thiệt hại lớn cho ngành trồng lúa. Hơn nữa, yêu cầu về chất lượng gạo ngày càng cao hơn cùng với sự phát triển của nền kinh tế xã hội và nhu cầu cải thiện điều kiện sống của người dân.

Một số giống lúa chủ lực của Việt Nam hiện nay tuy năng suất cao và chất lượng tốt nhưng không thơm và thường mắc cảm với các loại bệnh dịch hại. Trong đó, hai giống *Japonica* J02 và ĐS1 là giống chất lượng tốt nhưng lại không có mùi thơm và dễ nhiễm bệnh khô vằn. Vì vậy, việc chọn tạo và cải

tiến các tính trạng mong muốn ở những giống lúa chủ lực *Japonica* như J02 và ĐS1 trong sản xuất là rất cần thiết.

Gần đây, chỉnh sửa hệ gen sử dụng công nghệ CRISPR/Cas9 ra đời đã nhanh chóng trở thành công cụ mạnh mẽ trong việc nghiên cứu cải tạo giống. Li và cộng tác viên (2016) đã ứng dụng thành công công nghệ CRISPR/Cas9 để gây đột biến ở một số gen liên quan đến năng suất lúa như *Gn1a*, *DEP1*, *GS3* và *IPA1* liên quan đến số hạt/bông, cấu trúc bông, kích thước hạt và cấu trúc của cây lúa. Butt và cộng tác viên (2018) cũng sử dụng công nghệ CRISPR/Cas9 để gây đột biến gen *CCD7*, tham gia vào quá trình sinh tổng hợp Strigolactone, một loại hoocmon gây ức chế quá trình đẻ nhánh. Cây lúa đột biến gen *CCD7* đẻ nhiều nhánh hơn và có chiều cao thấp hơn cây đối chứng. Tuy vậy, phần lớn các nghiên cứu ứng dụng công nghệ CRISPR/Cas9 được tiến hành trên các giống lúa mô hình, rất khó để áp dụng cho các giống lúa thương mại do chưa có quy trình biến nạp gen cho các giống này.

¹ Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào thực vật, Viện Di truyền Nông nghiệp